

**TCVN 6725 : 2007**

**ISO 187 : 1990**

Xuất bản lần 2

**GIẤY, CÁCTÔNG VÀ BỘT GIẤY – MÔI TRƯỜNG CHUẨN ĐỂ  
ĐIỀU HOÀ VÀ THỬ NGHIỆM, QUI TRÌNH KIỂM TRA MÔI  
TRƯỜNG VÀ ĐIỀU HOÀ MẪU**

*Paper, board and pulp – Standard atmosphere for conditioning and testing and  
procedure for monitoring the atmosphere and conditioning of samples*

**HÀ NỘI - 2007**



## Lời nói đầu

TCVN 6725 : 2007 thay thế TCVN 6725 : 2000.

TCVN 6725 : 2007 hoàn toàn tương đương ISO 187 : 1990.

TCVN 6725 : 2007 do Ban kỹ thuật Tiêu chuẩn TCVN/TC 6 Giấy và sản phẩm giấy biên soạn, Tổng cục Tiêu chuẩn Đo lường Chất lượng đề nghị, Bộ Khoa học và Công nghệ công bố.



## Lời giới thiệu

Độ ẩm có ảnh hưởng rất lớn đến các chỉ tiêu vật lý của giấy, điều đó luôn luôn phụ thuộc vào độ ẩm của môi trường xung quanh. Để phép thử được tiến hành trên giấy khi các chỉ tiêu vật lý đã được xác định, độ ẩm phải được đưa đến mức cân bằng với môi trường ở nhiệt độ chuẩn và độ ẩm tương đối và phép thử sẽ được thực hiện trong môi trường này.

Độ ẩm của giấy ở trạng thái cân bằng với các thay đổi của môi trường đưa ra phải phù hợp với sự cân bằng đạt được do sự hấp thụ hoặc do sự tái hấp thụ độ ẩm. Các ảnh hưởng trễ này có thể làm thay đổi các chỉ tiêu vật lý theo độ ẩm. Trừ khi có qui định khác, điều kiện cân bằng phải đạt được theo quá trình hấp thụ.

Có ba số liệu về môi trường thử chuẩn thường được sử dụng:

20 °C /65 % độ ẩm tương đối; 23 °C/50 % độ ẩm tương đối và 27 °C/65 % độ ẩm tương đối.

Tại thời điểm ban hành sửa đổi tiêu chuẩn ISO187: 1977, môi trường thử được hầu hết các nước sử dụng là 23 °C /50 % độ ẩm tương đối. Sau ngày 1 tháng 1 năm 1993 môi trường thử chuẩn cho bột giấy, giấy và cáctông đã được ISO xem xét lại. Tuy nhiên môi trường 23 °C /50 % độ ẩm tương đối là khó đạt được đối với một số nước ở vùng nhiệt đới và 27 °C /65 % độ ẩm tương đối là phù hợp với các nước này. Bắt đầu từ ngày 1 tháng 1 năm 1993, môi trường 20 °C/65 % độ ẩm tương đối được coi là môi trường thử chuẩn.



# Giấy, cactông và bột giấy – Môi trường chuẩn để điều hoà và thử nghiệm, qui trình kiểm tra môi trường và điều hoà mẫu

*Paper, board and pulp - Standard atmosphere for conditioning and testing and procedure for monitoring the atmosphere and conditioning of samples*

## 1 Phạm vi áp dụng

Tiêu chuẩn này quy định môi trường chuẩn để điều hoà và thử giấy, cactông và bột giấy, đồng thời cũng quy định qui trình đo nhiệt độ và độ ẩm tương đối.

Qui trình điều hoà cho mẫu xeo bằng tay trong phòng thí nghiệm theo ISO 5269-1, môi trường chuẩn thì áp dụng theo tiêu chuẩn này, nhưng cách tiến hành thì khác<sup>1)</sup>.

## 2 Tài liệu viện dẫn

ISO 554 : 1976 *Standard atmospheres for conditioning and/or testing - Specifications* (Môi trường chuẩn để điều hoà và/ hoặc thử – Yêu cầu kỹ thuật)

ISO 4677-1 : 1985 *Atmospheres for conditioning and testing - Determination of relative humidity - Part 1: Aspirated psychrometer method* (Môi trường để điều hoà và thử – Xác định độ ẩm tương đối – Phần 1: Phương pháp ẩm kế hút).

ISO 5269-1 : 1979 *Pulps - Preparation of laboratory sheets for physical testing - Part 1: Conventional sheet-former method* (Bột giấy – Chuẩn bị xeo trong phòng thí nghiệm để thử các tính chất lý học – Phần 1: Phương pháp xeo thông thường).

ISO 5269-2 : 1980 *Pulps - Preparation of laboratory sheets for physical testing - Part 2: Rapid Koethen method* (Bột giấy - Chuẩn bị xeo trong phòng thí nghiệm để thử các tính chất lý học - Phần 2: Phương pháp nhanh Koethen).

<sup>1)</sup> ISO 5269-1 yêu cầu bột giấy xeo bằng tay được điều hoà bằng phương pháp hấp thụ lại độ ẩm, trong khi ISO 5269-2 yêu cầu sấy khô, tiếp theo điều hoà bằng phương pháp hấp thụ độ ẩm.

### **3 Định nghĩa**

Trong tiêu chuẩn này, áp dụng các định nghĩa sau đây.

#### **3.1**

**Độ ẩm tương đối** [relative humidity, (r.h)]

tỷ lệ được biểu thị bằng phần trăm (%) của hàm lượng hơi nước thực có trong không khí và hàm lượng hơi nước của không khí bão hoà tại cùng nhiệt độ và áp suất của không khí.

#### **3.2**

**Sự điều hoà** (conditioning)

quá trình tạo lập sự cân bằng độ ẩm giữa mẫu thử và môi trường ở điều kiện nhiệt độ qui định và độ ẩm tương đối. Sự cân bằng được coi là đạt, khi kết quả hai lần cân mẫu liên tiếp được tiến hành trong khoảng thời gian cách nhau ít nhất 1 giờ, mà không có sự sai lệch khối lượng lớn hơn quy định.

CHÚ THÍCH 1: Thời gian giữa hai lần cân phụ thuộc vào định lượng của mẫu và đặc điểm của từng phòng thử nghiệm. Việc tạo lập sự cân bằng độ ẩm được chấp nhận khi có bảo đảm rằng giấy ở trong tình trạng ổn định, nhưng trong một số trường hợp đặc biệt, việc điều hoà có thể phải kéo dài cho đến khi đạt được sự cân bằng mong muốn theo yêu cầu. Những trường hợp như vậy không nằm trong phạm vi áp dụng của tiêu chuẩn này.

### **4 Nguyên tắc**

Đặt mẫu vào một dụng cụ để ở môi trường điều hoà qui định cho đến khi độ ẩm của mẫu và môi trường đạt sự cân bằng.

### **5 Môi trường chuẩn**

Môi trường chuẩn để điều hoà và thử bột giấy, giấy và cáctông phải có nhiệt độ  $23\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 1\text{ }^{\circ}\text{C}$ , độ ẩm tương đối  $50\% \pm 2\%$ . ở các nước nhiệt đới có thể sử dụng nhiệt độ  $27\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 1\text{ }^{\circ}\text{C}$  và độ ẩm tương đối  $65\% \pm 2\%$ .

CHÚ THÍCH 2: Các điều kiện nhiệt độ và độ ẩm tương đối cùng được quy định trong ISO 554. Dung sai cho phép được qui định trong ISO 554.

Môi trường thử phải được coi là yêu cầu của tiêu chuẩn này nếu tất cả các kết quả thử được xác định đều nằm trong giới hạn bắt buộc như mô tả trong Phụ lục A (cụ thể, xem A.4.2). Không cho phép có những sai lệch trong thời gian ngắn về nhiệt độ và độ ẩm vượt quá những giới hạn mà độ ẩm cân bằng của mẫu bị ảnh hưởng. Trong mọi trường hợp, khi biết môi trường thử ở ngoài phạm vi giới hạn và nếu có bất cứ nguyên nhân nào để độ ẩm của mẫu bị thay đổi gây ra những sai lệch thì



tất cả các mẫu thử cần phải được điều hòa lại (lập lại điều 6) trước khi tiến hành các phép thử tiếp theo.

**CHÚ THÍCH:**

3 Nếu biết hoặc có nghi ngờ độ ẩm tương đối đã vượt quá giới hạn trên mức mà độ ẩm có thể tăng lên thì tất cả các mẫu phải theo quy định xử lý độ ẩm ban đầu như mô tả ở 6.1 trước khi được điều hòa lại, trừ những mẫu được chuẩn bị theo ISO 5269-1.

Nếu biết hoặc có nghi ngờ độ ẩm tương đối đã tụt xuống thấp hơn giới hạn độ ẩm có thể giảm, thì tất cả các mẫu được chuẩn bị theo ISO 5269-1 phải được loại bỏ và chuẩn bị mẫu mới. Nếu không thể làm được việc này và các mẫu này vẫn được thử, thì các điều kiện phải được ghi trong báo cáo thử nghiệm.

4 Ẩm kế ghi tự động, hoặc độc lập là một phần của hệ thống kiểm tra, cần phải được hoạt động liên tục trong phòng, nhưng ẩm kế này không được sử dụng để đánh giá xem liệu môi trường có đáp ứng được các yêu cầu của tiêu chuẩn này hay không, trừ khi nó cũng đáp ứng được các yêu cầu của Phụ lục A trong tiêu chuẩn này. Ẩm kế cần phải có phản ứng nhanh với những thay đổi của độ ẩm tương đối, ví dụ, dưới 1 min đối với những thay đổi của độ ẩm tương đối đến 10 %.

## **6 Tiến hành điều hoà**

### **6.1 Điều hoà sơ bộ mẫu**

Đối với các phép thử, hiện tượng chậm cân bằng độ ẩm có thể dẫn đến những sai số lớn, mẫu sẽ được điều hoà sơ bộ trước khi điều hoà trong khoảng 24 h ở điều kiện trong không khí có độ ẩm tương đối giữa 10 % và 35 % và nhiệt độ không cao quá 40 °C. Nếu biết việc điều hoà (6.2) sẽ làm mẫu đạt được sự cân bằng độ ẩm tương đương bằng sự hấp thụ (xem giới thiệu), thì bước xử lý ban đầu có thể bỏ qua.

CHÚ THÍCH 5: Do ảnh hưởng của hiện tượng trễ có thể không được biết cho đến sau khi thử nghiệm, nên thường xuyên tiến hành điều hoà sơ bộ.

### **6.2 Điều hoà**

Để mẫu trong môi trường chuẩn sao cho tất cả các mặt của mẫu tiếp xúc với không khí. Sự cân bằng được coi là đạt khi kết quả hai lần cân liên tiếp trong khoảng thời gian ít nhất là 1 h chênh lệch nhau không vượt quá 0,25 % tổng khối lượng của mẫu (3.2). Mẫu có định lượng cao thì thời gian giữa hai lần cân phải lớn hơn. Thời gian giữa hai lần cân phụ thuộc vào sự lưu thông không khí của từng phòng thử nghiệm.

CHÚ THÍCH 6: Với phòng thử nghiệm có sự lưu thông không khí tốt, thời gian điều hoà mẫu thường là 4 h. Với giấy có định lượng cao, thời gian điều hoà tối thiểu là từ 5 h đến 8 h. Đối với cát tông có định lượng cao, thời gian điều hoà có thể là 48 h hoặc lớn hơn.

**7 Báo cáo thử nghiệm**

Báo cáo thử nghiệm của bất kỳ phép thử nào mà có yêu cầu được thử ở môi trường chuẩn này thì gồm các thông tin sau:

- a) viện dẫn tiêu chuẩn này;
- b) điều kiện danh nghĩa của môi trường điều hoà đã sử dụng;
- c) thời gian điều hoà mẫu;
- d) giấy hoặc cáctông có được điều hoà sơ bộ trước khi điều hoà không;

## Phụ lục A

(quy định)

### Đo nhiệt độ và độ ẩm tương đối

#### A.1 Phạm vi áp dụng

Phụ lục này dựa trên cơ sở của ISO 4677-1 : 1985 và mô tả quy trình đo nhiệt độ và độ ẩm tương đối được sử dụng khi xác định theo tiêu chuẩn này. Phụ lục này cụ thể hóa những đặc trưng cơ bản để phép đo được chính xác nhưng không đưa ra một loại máy đo cụ thể nào.

CHÚ THÍCH 7: Loại ẩm kế ngưng tụ và loại ẩm kế trở kháng có thể được sử dụng, nếu có độ chính xác ít nhất là như ẩm kế hút.

#### A.2 Thiết bị, dụng cụ

Ẩm kế hút bầu ướt và khô gồm có các bộ phận chính sau:

##### A.2.1 Nhiệt kế

Nhiệt kế bên trong chứa thủy tinh lỏng (hoặc loại thân cứng hoặc loại có vạch chia), cặp nhiệt điện hoặc nhiệt kế kháng điện có giải làm việc từ 10 °C hoặc cao hơn. Loại này có độ chính xác đến  $\pm 0,1$  °C và cặp đó được sử dụng trong bất kỳ máy đo nào có độ chính xác đến 0,05 °C. Nhiệt kế thủy tinh lỏng có vạch chia độ là 0,1 °C, nhưng khi đọc có thể ước tính đến 0,05 °C. Cặp nhiệt điện và nhiệt kế kháng điện thường được nối với một màn hình hiển thị chính xác đến 0,1 °C. Tuy vậy, máy ghi biểu đồ được nối với các vạch chia ở 0,05 °C để cung cấp việc ghi thường xuyên kết quả nhiệt độ của loại bầu khô cũng như của loại bầu ướt hoặc độ ẩm tương đối được tính ngay ở trên máy đo.

Bộ phận cảm ứng của nhiệt kế có đường kính không nhỏ hơn 1 mm hoặc lớn hơn 4 mm có quạt thông gió nằm ngang và 6 mm có quạt thông gió dọc. Các cặp nhiệt điện và nhiệt kế kháng điện có tốc độ tương ứng đủ để dẫn gradien nhiệt độ 1 °C /min và gradien độ ẩm tương đối 1,5 %/min.

##### A.2.2 Lưu thông gió

Thiết bị dùng để hút gió qua bộ phận cảm ứng của nhiệt kế được trang bị cho hệ thống thông gió ngang hoặc dọc. Các nhiệt kế được lắp sao cho trục của bộ phận cảm ứng song song và cách biệt một khoảng cách không nhỏ hơn ba lần đường kính của bộ phận cảm ứng của bầu ướt.

Trong trường hợp hệ thống thông gió ngang, cả hai bộ phận cảm ứng có thể được đặt trong cùng một luồng không khí với khuỷu ống của bầu khô ở cạnh trên của bầu ướt. Trong trường hợp thông gió dọc, hướng của luồng không khí phải thoát ra từ đầu của bộ cảm ứng đến giá đỡ và mỗi bộ cảm

## **TCVN 6725 : 2007**

ứng sẽ có một tấm chắn bức xạ hình trụ, với đường kính trong lớn hơn từ 1,75 đến 3 lần đường kính của bầu ướt.

Các bộ cảm ứng phải được bảo vệ trước tất cả các nguồn bức xạ nhiệt bao gồm cả nguồn nhiệt gây ra do ở gần bộ điều khiển. Luồng không khí sẽ được cung cấp bằng một quạt đặt bên dưới các bộ cảm ứng để bất kỳ hơi nóng do nó gây ra sẽ không ảnh hưởng đến các bộ cảm ứng, và khí thải được dẫn ra riêng biệt với dòng khí vào.

Tốc độ không khí đi qua các bộ cảm ứng không nhỏ hơn 3 m/s. Tuy nhiên, tốc độ không khí không được quá cao để bắc không bị bão hoà hoàn toàn hoặc cho phép hình thành các hạt nước nhỏ trong luồng khí.

### **A.2.3 Bắc ẩm**

Bắc ẩm là một dải vải được làm từ chất liệu bông hoặc tơ vitsco không có acetat. Nó phải vừa với bộ cảm ứng nhưng không quá chặt và được che được toàn bộ bộ cảm ứng với một khoảng cách mà nếu có giảm độ dài vẫn không thay đổi kết quả ghi nhiệt độ. Điều này sẽ được đo bằng cách vận hành cả hai nhiệt kế bầu ướt và thay đổi khoảng cách phủ một trong hai nhiệt kế.

#### **A.2.3.1 Làm sạch và bảo dưỡng vật liệu làm bắc**

Để có các kết quả chính xác, bắc phải được làm sạch, đặc biệt trong trường hợp các cặp nhiệt điện và nhiệt kế kháng điện, bắc phải được thay đổi thường xuyên.

Thậm chí sờ tay rất nhẹ vào bắc cũng bị ảnh hưởng. Dùng kẹp và găng tay nhựa khi phải xử lý bắc (hoặc loại có chất liệu tương đương) và điều quan trọng là phải đảm bảo sao cho chỉ có kẹp hoặc găng tay sẽ động đến bắc mà tay không động vào.

Bắc mới hoặc bắc bẩn được làm sạch tốt nhất bằng cách đun sôi 30 min trong nước cất có chứa 20 g natri hiđroxit có trong một lít. Giặt bắc vừa được đun trong nước cất và sau đó đun sôi ba lần trong 400 ml nước cất cho mỗi lần, mỗi lần đun 15 phút.

Nếu nghi ngờ có chất bẩn hữu cơ, giặt với acetôn và sau đó với nước cất cho đến khi hết mùi. Nếu chất bẩn chỉ là một vết của chất lỏng, chỉ cần giặt bằng nước cất. Sau khi giặt, bắc phải đạt qua phép thử độ thấm (A.2.3.2). Có thể lựa chọn quy trình giặt sạch phù hợp theo kinh nghiệm của người sử dụng,

#### **A.2.3.2 Thử độ sạch của bắc**

Bắc được coi là đã sạch hoàn toàn khi nhỏ một giọt nước lên, sẽ bị hút ngay lập tức. Nếu hút chậm thì có nghĩa là bắc chưa sạch và phải được làm sạch lại. Một phương pháp định lượng để thử độ sạch cho loại bắc dài nhất như sau: lấy khoảng 120 mm bắc khô đặt lên một thanh thuỷ tinh và treo thả lỏng khoảng 20 mm ở một đầu. Giữ thanh thuỷ tinh được bịt một đầu 15 mm theo phương thẳng đứng trên một đĩa nước cất, đầu được bịt kín ở trên và đầu không bịt nhúng ngập trong nước cất.

Sau 6 phút nước phải ngấm cao ít nhất 85 mm trên thân bắc. Nếu kết quả thấp hơn là bắc chưa đủ sạch.

Giữ bắc sạch trong nước cất hoặc giữ khô trong các chai sạch và các chai này được giữ trong một dụng cụ chứa sạch và vô trùng.

#### A.2.4 Cung cấp nước

Đầu của bắc phải để xa bộ cảm ứng và có thể ngấm vào một bình chứa nước cất hoặc nước đã khử ion và để đúng vị trí để đảm bảo bắc hoàn toàn được tách biệt với dòng khí vào. Một số thiết bị không lắp được với bình chứa nước và, khi sử dụng những thiết bị này, trước khi thử phải thấm ướt hoàn toàn bắc và phải đặc biệt để ý đến việc thấm ướt lại trong những khoảng thời gian hợp lý để ngăn không cho bắc bị quá khô.

CHÚ THÍCH 8: Bình chứa nước phải được đặt sao cho nước không chảy dọc theo bắc với một tốc độ nhanh để dẫn đến việc nước bị nhỏ giọt hoặc bắn ra từ bắc.

### A.3 Cách tiến hành

Đặt thiết bị trong hoặc gần với khu vực tiến hành thử nghiệm nhưng cách xa các thiết bị hoặc người có thể sinh nhiệt. Bật quạt và để chạy trong ít phút, giám sát việc đọc nhiệt độ, để đạt được sự ổn định. Trong giai đoạn này, nhiệt độ bầu ướt phải tụt xuống và sau đó sẽ ổn định. Kiểm tra bắc để đảm bảo bắc vẫn ướt trong suốt thời gian thử. Bắc phải sáng lấp lánh khi được nhìn trong một chùm ánh sáng và khi cho thêm một vài giọt nước mà vẫn không thay đổi nhiệt độ ở bầu ướt.

Trong trường hợp ẩm kế không ghi tự động, tiến hành đọc cùng một lúc cả hai nhiệt kế thủy tinh lỏng và nhiệt kế điện tử (càng sát nhau càng tốt), hoặc đọc kết quả nhiệt độ bầu khô và độ ẩm tương đối, với khoảng cách hai phút một lần trong vòng 10 min. Lấy kết quả trung bình đọc được ở bầu khô và ở bầu ướt hoặc độ ẩm tương đối. Các phòng lưu mẫu và khu vực thử nghiệm phải riêng biệt hoặc lớn, phép thử được lặp lại ở các vị trí đủ để đảm bảo kết quả thử phù hợp để đại diện cho vị trí được thử. Lặp lại tất cả các phép thử trong các khoảng thời gian không định kỳ trong vòng 2 h hoặc 3 h để đánh giá thời gian ổn định trung bình của các hệ thống có chu kỳ điều khiển tương đối dài.

Trong trường hợp ẩm kế ghi tự động, tạo một biểu đồ ghi nhiệt độ hoặc là của bầu khô hoặc của bầu ướt, hoặc độ ẩm tương đối trong khoảng thời gian 10 min. Từ biểu đồ, đánh dấu nhiệt độ bầu khô và hoặc nhiệt độ bầu ướt hoặc độ ẩm tương đối trong thời gian đó với các khoảng thời gian cách nhau chính xác là hai phút. Trong việc lựa chọn các điểm trên biểu đồ để làm kết quả, không để giá trị thật ảnh hưởng sự lựa chọn này. Nếu nhiệt độ bầu ướt được ghi lại thay vì độ ẩm tương đối, thì những kết quả ở bầu ướt được đánh dấu phải ở cùng những thời điểm chính xác với thời điểm ở bầu khô được đánh dấu. Tính trung bình các kết quả của bầu khô và hoặc của bầu ướt hoặc của độ ẩm tương đối.

## TCVN 6725 : 2007

Nếu kết quả ở dạng cặp cho cả hai nhiệt độ của bầu khô và bầu ướt thì xác định độ ẩm tương đối theo điều A.4.

Trong trường hợp ẩm kế ghi tự động, phòng thử nghiệm phải phù hợp với tiêu chuẩn này nếu biểu đồ chỉ ra rằng cả nhiệt độ bầu khô và độ ẩm đều nằm trong giới hạn quy định ở mọi thời điểm.

Phải bảo đảm việc vận hành thiết bị không bị ảnh hưởng khi người lấy kết quả đứng gần. Nhiệt độ cơ thể có thể ảnh hưởng đến cả hai nhiệt độ, và hơi thở của người vận hành có thể ảnh hưởng đáng kể đến nhiệt độ của bầu ướt. Do đó, khi lấy kết quả theo cặp, luôn chú ý đến kết quả của bầu ướt trước tiên.

### A.4 Biểu thị kết quả

#### A.4.1 Công thức chuyển đổi

Nếu thiết bị không đưa ra độ ẩm tương đối như khi đọc trực tiếp, dùng công thức dưới đây hoặc bằng cách sử dụng các biểu đồ dựa trên công thức này, chuyển đổi nhiệt độ trung bình ở bầu khô và nhiệt độ trung bình ở bầu ướt cứ mỗi 10 min thành độ ẩm tương đối.

Độ ẩm tương đối, tính bằng phần trăm được tính như sau:

$$\frac{100p}{p_w(t)}$$

trong đó:

$$p = p_w(t_w) - Ap_T(t - t_w)$$

$p_w(t_w)$  là áp suất hơi nước bão hòa của nước ở nhiệt độ ở bầu ướt;

$p_w(t)$  là áp suất một phần bão hòa của hơi nước ở nhiệt độ của bầu khô;

$p_T$  là áp suất không khí (tất cả các áp suất được biểu thị cùng một đơn vị như nhau);

$t$  là nhiệt độ bầu khô, tính bằng độ Celsius;

$t_w$  là nhiệt độ bầu ướt, tính bằng độ Celsius;

$A$  là hệ số ẩm kế, tính bằng nhiệt độ Kelvin nghịch đảo.

CHÚ THÍCH 9: Áp suất không khí,  $p$ , là hệ số biến đổi quan trọng của hệ số ẩm kế. Sự dao động bình thường ở các độ cao gần với mực nước biển là quá nhỏ để ảnh hưởng đến kết quả, nhưng ở độ cao lớn hơn thì ảnh hưởng của áp suất không khí có thể phải được tính đến.

Giá trị của  $A$  phụ thuộc vào thiết kế của ẩm kế được sử dụng và vào nhiệt độ không khí và nó dao động từ  $6,5 \times 10^{-4}K^{-1}$  đến  $6,9 \times 10^{-4}K^{-1}$ . Giá trị chính xác của  $A$  được xác định đối với thiết kế cụ thể của ẩm kế được sử dụng và nhiệt độ không khí danh nghĩa (điểm giữa trong dãy được qui định). Phải đảm bảo các thiết bị đọc trực tiếp độ ẩm tương đối sử dụng chính xác hệ số ẩm kế để tính toán

cho thiết bị. Sự tính toán này sử dụng những thông số của bầu ướt và bầu khô thường được dựa vào phương trình tuyến tính được xây dựng từ kiến thức hệ số của ẩm kế cho thiết bị. Nếu hệ số của ẩm kế được biết rõ thì độ chính xác của sự tính toán có thể kiểm tra bằng cách so sánh kết quả độ ẩm tương đối với kết quả tính toán từ phương trình trên.

CHÚ THÍCH 10: Tài liệu tham khảo [4] ở Phụ lục C cung cấp thông tin về việc xác định hệ số của ẩm kế.

Các phương trình tuyến tính có thể cũng được sử dụng để xây dựng các bảng và biểu đồ ẩm kế, và có mối quan hệ tuyến tính giữa nhiệt độ ở bầu ướt, nhiệt độ ở bầu khô và độ ẩm tương đối trong một phạm vi nhỏ của nhiệt độ (khoảng 6 °C). Những bảng biểu này có giá trị đối với thiết kế cụ thể của thiết bị ở các nhiệt độ gần với nhiệt độ chuẩn và ở áp suất không khí gần với bình thường. Trong thực tế, đây là một phương tiện được sử dụng thuận tiện và rộng rãi để tính độ ẩm tương đối cho các thiết bị không đưa ra được kết quả trực tiếp.

Tất cả các thiết bị đo ẩm phải được kiểm tra định kỳ (khoảng năm năm một lần) do một phòng thí nghiệm thích hợp và kiểm tra lại các vấn đề của phương pháp đo về nhiệt độ như độ thích hợp hệ số của ẩm kế được sử dụng để xây dựng các bảng biểu hoặc trong tính toán giá trị độ ẩm, sự tăng lên của nhiệt kế, tình trạng của các tấm chắn bức xạ, tốc độ không khí,... Các thiết bị đo nhiệt độ để ở trong nhà phải được hiệu chuẩn thường xuyên hơn với chu kỳ kiểm tra không quá một tháng một lần, và tình trạng của các bậc cần phải được theo dõi liên tục.

#### **A.4.2 Kết quả thử**

Kết quả thử là nhiệt độ trung bình ở bầu khô và độ ẩm trung bình tương đối trong thời gian 10 phút và các giá trị của mỗi 10 phút là kết quả thử riêng biệt.

**Phụ lục B**

(tham khảo)

**Sự phụ thuộc lẫn nhau của nhiệt độ và độ ẩm tương đối****B.1 Qui định chung**

Qui định về giới hạn nhiệt độ trong môi trường là yêu cầu để duy trì mà không cần qui định chặt chẽ nhiệt độ cần kiểm tra; điều đó có thể cần thiết đối với sự biến đổi của nhiệt độ (theo thời gian và thời điểm) trong nơi làm việc để duy trì những giới hạn chặt chẽ để đảm bảo độ ẩm tương đối nằm trong giới hạn bắt buộc. Trong thời gian phòng được điều hoà bằng không khí, không khí có thể nóng lên hoặc lạnh đi do tăng hoặc mất nhiệt. Sự thay đổi nhiệt độ này (cùng với việc không tăng hoặc giảm độ ẩm) sẽ gây ra các thay đổi độ ẩm tương đối. Nếu không khí nóng lên thì độ ẩm tương đối giảm đi và nếu không khí lạnh đi thì độ ẩm tương đối sẽ tăng lên. Tầm quan trọng của tác động này được đưa ra ở bảng B.1. Ví dụ, ở nơi nhiệt độ không khí là 22 °C và 24 °C, sự thay đổi thực tế của nhiệt độ không khí cần phải giữ trong khoảng  $\pm 0,7$  °C, kiểm tra độ ẩm để giữ độ ẩm tương đối được khống chế ở  $\pm 2$  %.

**Bảng B.1 - Sự thay đổi độ ẩm tương đối theo mức thay đổi nhiệt độ 0,5 °C trong khi hàm lượng hơi nước không thay đổi**

Nhiệt độ không khí	Sự thay đổi của độ ẩm tương đối trên 0,5 °C [5]	
	tại 50 % độ ẩm tương đối	tại 65 % độ ẩm tương đối
15	1,61	2,09
20	1,55	2,01
25	1,49	1,93
30	1,43	1,86

**B.2 Phòng thử nghiệm**

Phòng thử nghiệm phải có kích thước cần thiết tối thiểu để thực hiện được các phép thử yêu cầu và các trang thiết bị điều hoà cần phải có đủ khả năng để xử lý những sự cố xấu nhất và giải quyết hợp lý được những điều cần được quan tâm. Phòng phải có hình dáng cân đối (hình vuông hoặc hình chữ nhật), không có các hốc nhỏ, phải đảm bảo lưu thông đồng đều không khí. Tất cả các trang thiết bị có thể toả hoặc hấp thụ nhiệt hoặc độ ẩm không liên tục phải loại bỏ khỏi phòng và số lượng người làm việc trong phòng, nếu được thì nên ít và ổn định.



Dòng không khí trong phòng phải có tốc độ đủ để đạt được ít nhất cứ (khoảng) 5 phút thì thay đổi toàn bộ không khí. Tất cả việc làm lạnh, làm nóng, làm ẩm và khử ẩm phải làm ngoài phòng và được kiểm tra bằng một đầu cảm ứng ở trong phòng hoặc ở đầu vào của ống dẫn khí. Trong thực tế, điều này là phổ biến đối với không khí nạp vào ở độ cao của trần và xả ra ở mức sàn, mặc dù sự nạp khí vào ở mức sàn và sự xả khí ra tại độ cao của trần đã làm đầy đủ.

Không khí mới phải được đưa vào hệ thống với tốc độ khoảng 0,5 m<sup>3</sup>/min trung bình cho mỗi một nhân sự làm việc trong phòng. Phải giữ áp suất không khí tốt trong phòng để giảm thiểu những xáo trộn mà nguyên nhân là do mở cửa phòng. Biện pháp om không khí lại trong phòng phải được loại bỏ.

Chậu và các bình để chứa nước không được để trong phòng. Các nguồn phát nhiệt không cần thiết cũng không cho phép. Tuy nhiên điều đó không ảnh hưởng đến việc tiến hành phép thử khi có yêu cầu sử dụng nước [1], [2] hoặc các thiết bị phát nhiệt [3], thiết bị để điều hoà không khí được lắp phải có đủ công suất.

### **B.3 Hệ thống kiểm tra**

Hệ thống kiểm tra sử dụng thông thường có thể chia thành hai nhóm chính: hệ thống kiểm tra độ ẩm và nhiệt độ độc lập và hệ thống điểm sương bão hoà và làm nóng lại.

#### **B.3.1 Hệ thống kiểm tra độ ẩm và nhiệt độ độc lập**

Hệ thống này có các bộ kiểm tra độc lập cho nhiệt độ và độ ẩm, mỗi một bộ có một đầu cảm ứng. Trong nhóm này có những phương thức kiểm tra khác nhau; ví dụ chuyển hoặc làm ẩm hoặc khử ẩm như yêu cầu khử ẩm liên tục bằng cách kiểm tra việc làm ẩm và các phương thức kiểm tra nhiệt độ tương tự. Trong các hệ thống này, việc làm ẩm (khử ẩm) và làm nóng (làm nguội) là từng giai đoạn riêng biệt trong quá trình xử lý không khí. Độ ẩm điều chỉnh thường xuyên bằng cách thao tác bật- tắt, bởi vì việc kiểm tra nhiều giai đoạn và từng phần là khó. Hơn nữa, thời gian chậm trễ là do ảnh hưởng của thời gian thay đổi bộ điều chỉnh và thời gian đưa không khí đến được đầu cảm ứng ở vị trí “điểm dao động” để triển khai cả hai bộ điều chỉnh. Kiểm tra từng phần nhiệt độ không đến nỗi khó, nó là một phần của hệ thống kiểm tra độc lập, tuy nhiên, khi kết thúc kiểm tra nhiệt độ, vẫn yêu cầu loại bỏ điểm dao động, cả hai thông số có thể làm thay đổi lý thuyết trên phạm vi đã được công nhận.

#### **B.3.2 Hệ thống điểm sương bão hoà và làm nóng lại**

Ở hệ thống này, độ ẩm và nhiệt độ được kiểm tra độc lập bằng các đầu cảm ứng, nhưng cả cách kiểm tra đều là kiểm tra nhiệt độ và đều ở loại kiểm tra từng phần. Đặc biệt một thay đổi nhỏ nhiệt độ ở vị trí (điểm sương) tạo ra điểm dao động cũng là một vấn đề không nhỏ. Tuy nhiên, kiểm tra độ chính xác của cả nhiệt độ đến vị trí ổn định không dao động là một việc quan trọng và tốt cho việc kiểm. Việc làm nóng thông thường là bước cuối cùng trong qui trình xử lý không khí, việc kiểm tra

## **TCVN 6725 : 2007**

coi như là đã kết thúc khi nhiệt độ cuối cùng hoàn toàn ở nhiệt độ bão hoà, cần phải giữ ổn định tốt nhất là  $\pm 0,7$  °C để ngăn độ ẩm tương đối vượt quá  $\pm 2$  % (xem điều B.1). Trong thực tế, cả nhiệt độ điểm sương và nhiệt độ làm nóng lại phải được kiểm tra, đến  $\pm 0,3$  °C là tốt nhất.

### **B.4 Sự dao động nhiệt độ và độ ẩm tương đối**

Hệ thống kiểm tra đã được giới thiệu là hoạt động đầy đủ, không chấp nhận dao động của nhiệt độ hoặc độ ẩm do sự lưu thông không khí thông thường trong phòng không đủ hoặc yếu. Để đảm bảo chắc chắn và phù hợp đúng với các yêu cầu ở điều 5 của tiêu chuẩn này, trong hệ thống cần có các hạn chế sau đây.

#### **B.4.1 Dao động nhiệt độ**

Đối với hệ thống hoạt động với hiệu suất tối đa, yêu cầu

- a) sự chênh lệch giữa nhiệt độ cao nhất và thấp nhất tại một điểm trong nơi làm việc, trong chu kỳ 30 min không vượt quá 1 °C.
- b) sự chênh lệch nhiệt độ trung bình tại một điểm trong chu kỳ bất kỳ của hai lần, mỗi lần 30 trong 24 h không vượt quá 0,5 °C.
- c) nhiệt độ tại bất kỳ thời gian nào, giữa hai điểm bất kỳ trong nơi làm việc, không được lệch nhau quá 0,5 °C.

#### **B.4.2 Dao động độ ẩm tương đối**

Đối với hệ thống hoạt động với hiệu suất tối đa.

- a) sự chênh lệch giữa độ ẩm tương đối lớn nhất và nhỏ nhất tại một điểm trong khu vực thực hiện phép thử phải được kiểm soát, trong chu kỳ 30 min, không được vượt quá 2 % và sự chênh lệch giữa các độ ẩm tương đối trung bình trong chu kỳ bất kỳ của hai lần, mỗi lần 30 min trong 24 h không vượt quá 1 %.
- b) độ ẩm tương đối tại bất kỳ thời gian nào giữa hai điểm bất kỳ trong khu vực thực hiện phép thử không được lệch nhau quá 2 %.

### **CHÚ THÍCH**

11 Ẩm kế tự ghi, hoặc độc lập hoặc là một phần của hệ thống kiểm tra, phải được hoạt động liên tục trong phòng, nhưng ẩm kế này không được sử dụng để đánh giá xem liệu môi trường có đáp ứng được các yêu cầu của tiêu chuẩn này hay không, trừ khi nó cũng đáp ứng được các yêu cầu của Phụ lục A trong tiêu chuẩn này.

12 Tài liệu tham khảo [6] cho thiết kế và kiểm tra môi trường phép thử được cho ở Phụ lục C.

**Phụ lục C**

(tham khảo)

**Thư mục tài liệu tham khảo**

- [1] TCVN 6726 : 2007 (ISO 535 : 1991), *Giấy và cáctông - Xác định độ hút nước - Phương pháp Cobb.*
- [2] ISO 3781 : 1983, *Paper and board - Determination of tensile strength after immersion in water.*
- [3] ISO 7263 : 1985, *Corrugating medium - Determination of the flat crush resistance after laboratory fluting*
- [4] DE YONG, J. *Appita* 35 (6): 483 (1982).
- [5] *CRC Handbook of Chemistry and Physics* (1989/1990).
- [6] *Handbook of Physical and Mechanical Testing of Paper and Paperboard*, edited by Richard E. Mark, volume 1, chapter 12.
-